

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-252604

(P2001-252604A)

(43) 公開日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>            | 識別記号  | F I          | テ-ロ-ド* (参考)     |
|--------------------------------------|-------|--------------|-----------------|
| B 0 5 C 5/02                         |       | B 0 5 C 5/02 | 2 H 0 9 6       |
|                                      | 11/08 |              | 4 D 0 7 5       |
| B 0 5 D 1/40                         |       | B 0 5 D 1/40 | A 4 F 0 3 3     |
|                                      | 7/00  |              | H 4 F 0 4 1     |
| G 0 3 F 7/30                         | 5 0 2 | G 0 3 F 7/30 | 5 0 2 4 F 0 4 2 |
| 審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁) 最終頁に続く |       |              |                 |

(21) 出願番号 特願2000-68214(P2000-68214)

(22) 出願日 平成12年3月13日(2000.3.13)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 立山 清久

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272  
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社大  
津事業所内

(74) 代理人 100099944

弁理士 高山 宏志

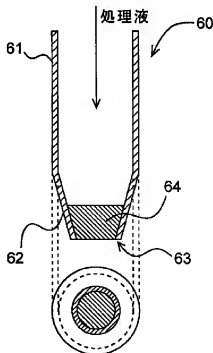
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 処理液吐出ノズルおよび液処理装置

## (57) 【要約】

【課題】 例えば、液晶ディスプレイ (LCD) 用ガラス基板や半導体ウエハのような基板の液処理に用いられる、液垂れを防止した処理液吐出ノズルおよびこれを用いた液処理装置を提供する。

【解決手段】 処理液吐出ノズルの1つであるリンス液吐出ノズル60は、処理液を送る送液管61と送液管61に連通され、処理液を吐出する吐出部62とを有する。吐出部62に液保持力を有する多孔質体64を配設して、液垂れを防止した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理液を被処理体に吐出する処理液吐出ノズルであって、  
処理液を送る送液管と、  
前記送液管に連通され、処理液を吐出する吐出部とを有し、  
前記吐出部に、液保持力を有する多孔質体が配設されていることを特徴とする処理液吐出ノズル。

【請求項2】 処理液を被処理体に吐出する処理液吐出ノズルであって、  
処理液を送る送液管と、  
前記送液管に連通され、下部に処理液を吐出する吐出部が形成され、略水平方向に配置されるノズルブロックとを備え、  
液保持力を有する多孔質体が、前記ノズルブロックにその長さ方向に略平行に配設されていることを特徴とする処理液吐出ノズル。

【請求項3】 前記多孔質体が、前記吐出部に近接して配設されていることを特徴とする請求項2に記載の処理液吐出ノズル。

【請求項4】 前記多孔質体が中空系または中空系束であることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の処理液吐出ノズル。

【請求項5】 前記処理液が、前記中空系または中空系束に形成されている空洞部へ供給され、前記中空系または中空系束の外部へ前記処理液が経過されて排出されることを特徴とする請求項4に記載の処理液吐出ノズル。

【請求項6】 前記多孔質体が、中空系膜、メンブレンフィルタ、セラミックフィルタのいずれかであることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の処理液吐出ノズル。

【請求項7】 基板を保持する保持部と、基板の表面に処理液を吐出する処理液吐出ノズルと、前記処理液吐出ノズルを待機位置から基板の上方へ移動させる処理液吐出ノズル移動機構とを具備する液処理装置であって、  
前記処理液吐出ノズルは、処理液を送る送液管と、当該送液管に連通され、処理液を吐出する吐出部とを有し、  
前記吐出部に、液保持力を有する多孔質体が配設されていることを特徴とする液処理装置。

【請求項8】 基板を保持する保持部と、基板の表面に処理液を吐出する処理液吐出ノズルと、前記処理液吐出ノズルを待機位置から基板の上方へ移動させる処理液吐出ノズル移動機構とを具備する液処理装置であって、  
前記処理液吐出ノズルは、  
処理液を送る送液管と、  
前記送液管に連通され、下部に処理液を吐出する吐出部が形成され、略水平方向に配置されるノズルブロックとを備え、  
液保持力を有する多孔質体が、前記ノズルブロックにその長さ方向に略平行に配設されていることを特徴とする

液処理装置。

【請求項9】 前記多孔質体が中空系または中空系束であることを特徴とする請求項7または請求項8に記載の液処理装置。

【請求項10】 前記処理液が、前記中空系または中空系束に形成されている空洞部へ供給され、前記中空系または中空系束の外部へ前記処理液が経過されて排出されることを特徴とする請求項9に記載の液処理装置。

【請求項11】 前記多孔体が、中空系膜、メンブレンフィルタ、セラミックフィルタのいずれかであることを特徴とする請求項7または請求項8に記載の液処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば液晶ディスプレイ（LCD）用ガラス基板や半導体ウエハのような基板に液処理を行う処理液吐出ノズルおよび液処理装置に関する。

## 【0002】

20 【従来の技術】例えば、液晶ディスプレイ（LCD）の製造においては、ガラス製の矩形のLCD基板にフォトレジスト液を塗布してレジスト膜を形成し、回路パターンに対応してレジスト膜を露光し、これを現像処理するという、いわゆるフォトリソグラフィ技術により所定のパターンが形成される。

【0003】このような回路パターンの形成は、複数の処理ユニットが集約されたレジスト塗布・現像システムを用いて行われる。このようなシステムにおいては、まず、基板に対して必要に応じて紫外線照射により表面改質・洗浄処理が行われた後、洗浄ユニットによりブラシ洗浄および超音波洗浄が施される。その後、基板は、レジストの安定性を高めるために、アドヒージョン処理ユニットにて疎水化処理（HMDS処理）され、引き続き、レジスト塗布ユニットにてレジスト塗布が行われ、プリベーク後、露光装置にて所定のパターンが露光され、さらに現像処理ユニットにて現像処理され、ポストベーク処理されて所定の回路パターンが形成される。

【0004】ここで、現像処理ユニットについてさらに詳しく説明すると、現像処理ユニットは、基板に現像液を吐出する現像液吐出ノズルと、現像処理後にリンス液を吐出するリンス液吐出ノズルと、基板保持用のスピンチャックと、現像液吐出ノズルとリンス液吐出ノズルをそれぞれ待機位置から基板上に移動させる移動機構と、スピンチャック周囲に振り切った処理液（現像液、リンス液）を回収するカップを備えている。

【0005】この現像処理ユニットにて現像処理する際には、まず、スピンチャック上に基板を載置し、現像液吐出ノズルを待機位置から基板上に移動させて現像液を基板上に液盛りする。液盛り終了後、現像液吐出ノズルは待機位置へ移動する。この状態で所定の現像時間保持

した後スピチャックを回転させ、現像液を振り切り、次いでリンス液吐出ノズルを待機位置から基板上に移動させ、スピチャックを回転させながらリンス液を吐出し、その後、リンス液の供給を停止してリンス液の振り切り乾燥を行う。振り切り乾燥後にリンス液吐出ノズルが待機位置に移動する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、洗浄水、現像液、レジスト、レジスト塗布の前後で用いられるシンナー等の種々の処理液は、ノズルから吐出されるが、従来は、吐出後にノズルの吐出口近傍に液溜まりが生じ、この液溜まりの液垂れによって、製品が汚染される場合があった。

【0007】例えば、レジスト塗布を行うレジスト吐出ノズルからレジスト液の液垂れが発生した場合には、極部的にレジスト膜の厚みが異なる部分が生じたり、また、塗布むらが生ずる等の問題が発生し、結果的に不良品の発生を招く。そして、この問題を回避するために、サックバック機能を取り付ける等した場合には、ノズルの構造が複雑となり、また、レジスト吐出ノズル自体の製造コストが高くなる等の問題を生ずる。

【0008】現像処理においても、現像液吐出ノズルを格納する途中で、所定の現像液吐出位置から外れた部分に現像液が垂れ落ちた場合には、部分的に現像精度が異なる場合があり、品質の低下を招く。

【0009】リンス工程においては、振り切り乾燥が終わってリンス液吐出ノズルが待機位置に移動する際に、基板上にリンス液がリンス液吐出ノズルから液垂れされるおそれがある。リンス液の液垂れが起こった場合には、基板上に跡が付いたり、垂れ落ちたリンス液が基板搬送装置に付着して、他の基板にリンス液が付着する可能性が大きくなる。このようにして、基板上にリンス液跡が付いたり、他基板に付着すると、製品の歩留まりが低下するという問題を生ずる。

【0010】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、各種処理液の吐出ノズルについて、構造を複雑化させることなく、また、移動時に処理液が基板上に液垂れすることを防止した処理液吐出ノズルおよびこのような処理液吐出ノズルを備えた液処理装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明によれば、第1の処理液吐出ノズルとして、処理液を被処理体に吐出する処理液吐出ノズルであって、処理液を送る送液管と、前記送液管に連通され、処理液を吐出する吐出部とを有し、前記吐出部に、液保持力を有する多孔質体が配設されていることを特徴とする処理液吐出ノズル、が提供される。

【0012】また、本発明によれば、第2の処理液吐出ノズルとして、処理液を被処理体に吐出する処理液吐出

ノズルであって、処理液を送る送液管と、前記送液管に連通され、下部に処理液を吐出する吐出部が形成され、略水平方向に配置されるノズルブロックとを備え、液保持力を有する多孔質体が、前記ノズルブロックにその長さ方向に略平行に配設されていることを特徴とする処理液吐出ノズル、が提供される。この第2の処理液吐出ノズルについては、多孔質体は吐出部に近接して配設することが好ましい。

【0013】上述した第1・第2の処理液吐出ノズルにおいては、所定量の処理液の吐出後に、吐出部に残留する処理液は、適所に配設された多孔質体の有する毛細管現象等を用いた吸引力によって、液垂れることなく吐出部に保持される。これにより、ノズルからの液垂れの発生が防止されて、生産歩留まりの向上が図られる。

【0014】これら第1・第2の処理液吐出ノズルにおいては、多孔質体としては、中空糸または中空糸束が好適に用いられ、これらの材料を用いた場合には、処理液が中空糸または中空糸束に形成されている空洞部へ供給され、中空糸または中空糸束の外側へ処理液が漏れられて排出され、さらに吐出部から吐出される構成とすることが好ましい。これにより、多孔質体による液保持に加えて、多孔質体がフィルタとしても機能して、処理液中の不要な固形物等を除去することが可能となる。

【0015】その他の多孔質体としては、例えば、中空糸束、メンブレンフィルタ、セラミックフィルタを挙げることができる。いずれの材料も、液保持力を有するように、その気孔径が小さいことが好ましく、このような材料によっても、処理液が漏れられることとなり、基板等の被処理体へのパーティクル等の付着を防止することができ。

【0016】さて、本発明によれば、上述した第1・第2の処理液吐出ノズルを有する液処理装置もまた、提供される。すなわち、基板を保持する保持部と、基板の表面に処理液を吐出する処理液吐出ノズルと、前記処理液吐出ノズルを待機位置から基板の上方へ移動させる処理液吐出ノズル移動機構とを具備する液処理装置であって、前記処理液吐出ノズルは、処理液を送る送液管と、当該送液管に連通され、処理液を吐出する吐出部とを有し、前記吐出部に、液保持力を有する多孔質体が配設されていることを特徴とする液処理装置、が提供される。

【0017】また、基板を保持する保持部と、基板の表面に処理液を吐出する処理液吐出ノズルと、前記処理液吐出ノズルを待機位置から基板の上方へ移動させる処理液吐出ノズル移動機構とを具備する液処理装置であって、前記処理液吐出ノズルは、処理液を送る送液管と、前記送液管に連通され、下部に処理液を吐出する吐出部が形成され、略水平方向に配置されるノズルブロックとを備え、液保持力を有する多孔質体が、前記ノズルブロックにその長さ方向に略平行に配設されていることを特徴とする液処理装置、が提供される。これらの液処理装

置における処理液吐出ノズルには、上述した第1・第2の処理液吐出ノズルの各種形態を適用することができ、これにより、処理効率に優れた液処理装置が提供される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明の処理液吐出ノズルおよびこの処理液吐出ノズルを用いた液処理装置が好適に適用されるLCD基板（以下、「基板」と記す。）のレジスト塗布・現像処理システム（以下、「処理システム」と記す。）を示す平面図であり、まず、この処理システムについて概説することとする。

【0019】この処理システムは、複数の基板Gを取容するカセットCを載置するカセットステーション1と、基板Gにレジスト塗布および現像を含む一連の処理を施すための複数の処理ユニットを備えた処理部2と、露光装置（図示せず。）との間で基板Gの受け渡しを行うためのインターフェイス部3とを備えており、処理部2の両端にそれぞれカセットステーション1およびインターフェイス部3が配置されている。

【0020】カセットステーション1は、カセットCと処理部2との間で基板Gの搬送を行うための搬送機構10を備えている。そして、カセットステーション1においてカセットCの搬入出が行われる。また、搬送機構10はカセットの配列方向に沿って設けられた搬送路10a上を移動可能な搬送アーム11を備え、この搬送アーム11によりカセットCと処理部2との間で基板Gの搬送が行われる。

【0021】また、処理部2は、前段部2aと中段部2bと後段部2cとに分かれており、それぞれ中央に搬送路12・13・14を有し、これら搬送路の両側に各処理ユニットが配設されている。そして、これらの間には中継部15・16が設けられている。

【0022】前段部2aは、搬送路12に沿って移動可能な主搬送装置17を備えており、搬送路12の一方側には、2つの洗浄ユニット（SCR）21a・21bが配置されており、搬送路12の他方側には紫外線照射ユニット（UV）と冷却ユニット（COL）とが2段に重ねられた処理ブロック25、加熱処理ユニット（HP）が2段に重ねられてなる処理ブロック26および冷却ユニット（COL）が2段に重ねられてなる処理ブロック27が配置されている。

【0023】また、中段部2bは、搬送路13に沿って移動可能な主搬送装置18を備えており、搬送路13の一方側には、レジスト塗布処理ユニット（CT）22および基板Gの周縁部のレジストを除去する周縁レジスト除去ユニット（ER）23が一体的に設けられており、搬送路13の他方側には、加熱処理ユニット（HP）が2段に重ねられてなる処理ブロック28、加熱処理ユニ

ット（HP）と冷却処理ユニット（COL）が上下に重ねられてなる処理ブロック29、およびアドヒージョン処理ユニット（AD）と冷却ユニット（COL）とが上下に重ねられてなる処理ブロック30が配置されている。

【0024】さらに、後段部2cは、搬送路14に沿って移動可能な主搬送装置19を備えており、搬送路14の一方側には、3つの現像処理ユニット（DEV）24a・24b・24cが配置されており、搬送路14の他方側には加熱処理ユニット（HP）が2段に重ねられてなる処理ブロック31、およびともに加熱処理ユニット（HP）と冷却処理ユニット（COL）が上下に重ねられてなる処理ブロック32・33が配置されている。

【0025】なお、処理部2は、搬送路を挟んで一方の側に洗浄処理ユニット21a、レジスト処理ユニット22、現像処理ユニット24aのようなスピナー系ユニットのみを配置しており、他方側には加熱処理ユニットや冷却処理ユニット等の熱処理ユニットのみを配置する構造となっている。

【0026】また、中継部15・16のスピナー系ユニット配置側の部分には、薬液供給ユニット34が配置されており、さらに主搬送装置のメンテナンスを行うためのスペース35が設けられている。

【0027】主搬送装置17・18・19は、それぞれ水平面内の2方向のX軸駆動機構、Y軸駆動機構、および垂直方向のZ軸駆動機構を備えており、さらにZ軸を中心に回転する回転駆動機構を備えており、それぞれ基板Gを支持するアーム（図示せず。）を有している。

【0028】主搬送装置17は、搬送機構10のアーム11との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、前段部2aの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらには中継部15との間で基板Gの受け渡しを行う機能を有している。また、主搬送装置18は中継部15との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、中段部2bの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらには中継部16との間の基板Gの受け渡しを行う機能を有している。さらに、主搬送装置19は中継部16との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、後段部2cの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらにはインターフェイス部3との間の基板Gの受け渡しを行う機能を有している。なお、中継部15・16は冷却プレートとしても機能する。

【0029】インターフェイス部3は、処理部2との間で基板Gを受け渡す際に一時的に基板Gを保持するエクステンション36と、さらにその両側に設けられた、バッファカセットを配置する2つのバッファステージ37と、これらと露光装置（図示せず。）との間の基板Gの搬入出を行う搬送機構38とを備えている。搬送機構38はエクステンション36およびバッファステージ37の配列方向に沿って設けられた搬送路38a上を移動

可能な搬送アーム39を備え、この搬送アーム39により処理部2と露光装置との間で基板Gの搬送が行われる。

【0030】このように各処理ユニットを集約して一体化することにより、省スペース化および処理の効率化を図ることができる。

【0031】このように構成された処理システムにおいては、カセットC内の基板Gが、処理部2に搬送され、処理部2では、まず、前段部2aの処理ブロック25の紫外線照射ユニット(UV)で表面改質・洗浄処理が行われ、冷却処理ユニット(COL)で冷却された後、洗浄ユニット(SCR)21a・21bでスクラバー洗浄が施され、処理ブロック26のいずれかの加熱処理ユニット(HP)で加熱乾燥された後、処理ブロック27のいずれかの冷却ユニット(COL)で冷却される。

【0032】その後、基板Gは中段部2bに搬送され、レジストの定着性を高めるために、処理ブロック30の上段のアドヒージョン処理ユニット(AD)にて疎水化処理(HMDS処理)され、下段の冷却処理ユニット(COL)で冷却後、レジスト塗布処理ユニット(C-T)22でレジストが塗布され、周縁レジスト除去ユニット(ER)23で基板Gの周縁の余分なレジストが除去される。その後、基板Gは、中段部2bの中の加熱処理ユニット(HP)の1つでアパーク処理され、処理ブロック29または30の下段の冷却ユニット(COL)で冷却される。

【0033】その後、基板Gは中継部16から主搬送装置19にてインターフェイス部3を介して露光装置に搬送されてそこで所定のパターンが露光される。そして、基板Gは再びインターフェイス部3を介して搬入され、必要に応じて後段部2cの処理ブロック31・32・33のいずれかの加熱処理ユニット(HP)でポストエクスポージャー処理を施した後、現像処理ユニット(DEV)24a・24b・24cのいずれかで現像処理され、所定の回路パターンが形成される。現像処理された基板Gは、後段部2cのいずれかの加熱処理ユニット(HP)にてポストバーク処理が施された後、いずれかの冷却ユニット(COL)にて冷却され、主搬送装置19・18・17および搬送機構10によってカセットステーション1上の所定のカセットに収容される。

【0034】本発明は、上述した処理システムにおいて用いられる種々の処理液、例えば、基板洗浄水(純水)、レジスト、現像液、リンス液等の吐出に関して用いられるが、以下、現像ユニット(DEV)を例に、本発明を説明することとする。

【0035】図2は現像処理ユニット(DEV)の断面図であり、図3は現像処理ユニット(DEV)の平面図である。図2に示すように、現像処理ユニット(DEV)24a・24b・24cにおいては、基板Gを機械的に保持する。例えば、スピニング41が回転駆動

機構42により回転されるように設けられ、このスピニング41の下側には、回転駆動機構42を包囲するカバー43が配置され、このカバー43の外周部には、2つのアンダーカップ44・45が縦向きに設けられている。

【0036】この2つのアンダーカップ44・45の間の上方には、主として現像液を下方に流すためのインナーカップ46が昇降自在に設けられ、アンダーカップ45の外側には、主としてリンス液を下方に流すためのアウターカップ47がインナーカップ46と一体的に昇降自在に設けられている。図2において、左側には、現像液の排出時に、インナーカップ46およびアウターカップ47が上昇される位置が示され、右側には、リンス液の排出時に、これらが降下される位置が示されている。

【0037】さらに、これら現像処理ユニット全体を包囲するためのシंक48が設けられ、シंक48には、回転乾燥時にユニット内を排気するための排気口49、現像液のためのドレイン管50a、およびリンス液のためのドレイン管50bが設けられている。

【0038】図3に示すように、アウターカップ47の一方の側には、現像液用のノズルアーム51が設けられ、ノズルアーム51内には現像液吐出ノズル8が収納されている。ノズルアーム51は、ガイドレール53に沿って、ベルト駆動等の駆動機構52により基板Gを横切って軌道するように構成され、これにより、現像液の塗布時には、ノズルアーム51は、現像液供給ノズルから現像液を吐出しながら、静止した基板Gをスキャンするようになっている。

【0039】アウターカップ47の他方の側には、純水等のリンス液用のノズルアーム54が設けられ、ノズルアーム54の先端部分には、リンス液吐出ノズル60が設けられている。ノズルアーム54は、枢軸55を中心として駆動機構56により回転自在に設けられている。これにより、リンス液の吐出時には、ノズルアーム54は、リンス液吐出ノズル60からリンス液を吐出しながら、基板G上をスキャンするようになっている。

【0040】なお、アウターカップ47の上方には、昇降自在に蓋体(図示せず。)が設けられており、リンスの際にこの蓋体が閉じられるようになっている。また、リンス液吐出ノズル60をカップ内に入れたまま蓋体を閉じることができるよう、アウターカップ47には切り欠きが形成されている。

【0041】また、図4に示すように、スピニング41を回転させる回転駆動機構42、現像液用のノズルアーム51を駆動する駆動機構52、およびリンス液用のノズルアーム54を回転させる駆動機構56は、いずれも制御装置70により制御されるようになっている。

【0042】次に、上述した現像処理ユニット(DEV)24a・24b・24cに用いられているリンス液吐出ノズル60に、本発明を適用した一実施形態を図5

の断面図および正面図に示す。図5に示されるリンス液吐出ノズル60は、直管状の送液管61の先端部に、その外径を徐々に絞った吐出部62が形成された構造を有しており、吐出部62には、液保持力を有する多孔質体64が配設されている。

【0043】吐出部62の開口部に当たる吐出口63の内径は、送液管61の内径と同じかそれ以上であっても構わないが、図5に示すように、吐出口63の径を送液管61の内径より小さく絞ることによって、多孔質体64はリンス液（処理液）の吐出時に吐出部62における内壁によって落下が防止され、また、他の固定方法を用いる必要がない点で好ましい。

【0044】また、図5では、多孔質体64は円錐形状のものが用いられているが、球状のものを用いることもできる。例えば、図6（a）に示すように、吐出部62の内側に金具66を配して、金具66と送液管61の内壁との間で膜状体65を固定する方法や、図6（b）に示すように、吐出部62において、送液管61を胴体部61aと先端部61bとに長さ方向に分割できるように構成し、連結金具67を用いた結合の際に、膜状体65を胴体部61aと先端部61bとの間に挟み込んで固定する方法等を用いることができる。

【0045】多孔質体64としては、液保持力を有するもの、つまり、送液を停止して送液圧力がかからない状態で液保持力の高いものを用いられる。例えば、中空糸、中空糸束、中空糸膜、メンブレンフィルタ、セラミックフィルタ等の毛細管現象により液を吸収して保持する能力を有するものが挙げられる。その材質は、リンス液等、処理液に侵されない限りにおいて制限はない。リンス液吐出ノズル60では、その形状から、中空糸膜、メンブレンフィルタ、セラミックフィルタを用いると配設が容易である。いずれの材料を用いた場合でも、リンス液の吐出に大型ポンプ等を用いる等の設備負担が強いられることのない範囲で、より大きな液保持力を有するように、気孔径の小さいものを用いたり、あるいは配設する材料の厚みを制御すればよい。

【0046】リンス液吐出ノズル60の吐出部62に多孔質体64を配設すると、リンス液が送液管61の図上側からポンプやガス圧等を利用して送られ、吐出口63から吐出されたときに、吐出口63近傍に液溜まりが形成されても、多孔質体64によってリンス液が保持され、液垂れが回避されることとなる。また、多孔質体64の液保持力が大きい場合には、リンス液吐出ノズル60を移動する際に液溜まりに力が増加しても、その落下を防止することができる。さらに、リンス液吐出ノズル60には、サックバック機構等の複雑な液垂れ防止機構を取り付ける必要がなく、その結果、構造が簡単で安価に作製できる利点もある。

【0047】多孔質体64はフィルタとしても機能することから、リンス液中の固体不純物を除去する機能をも

有し、基板へのパーティクル、ゴミ等の付着を防止する役割をも果たす。多孔質体64がリンス液中に含まれる固体不純物によって目詰まりを起こしても、送液管61または吐出部62を取り外し可能な構造としておけば、多孔質体64をはじめ各種部品の交換や洗浄も容易であり、製品品質を考慮すれば、装置のランニングコストは高いものとはならない。

【0048】なお、多孔質体64は、内包する多数の連通気孔が吐出口として機能することから、多孔質体64から均一にリンス液を吐出する機能をも有するが、このような均一吐出を目的として、液保持力を有しないか、または液保持力が小さい多孔質体を配設した形態は、本発明の範疇に含まれない。

【0049】次に、本発明を現像液吐出ノズル80に適用した一実施形態について、図7（a）に示した斜視図および図7（b）に示した断面図を参照しながら説明する。現像液吐出ノズル80は、現像液を送る送液管81と、送液管81に連通されたノズルブロック82で構成されている。ノズルブロック82は一方に長方形空洞を有する形状となっており、この空洞内に処理液（現像液）が供給される。なお、送液管81はエアオペレーションバルブ（図示せず。）につながっており、現像液の供給・停止を制御することが可能である。

【0050】ノズルブロック82の下部には、現像液を吐出する吐出部86が、ノズルブロック82の長さ方向に複数ほど所定間隔で形成されており、現像液は各吐出部86から吐出される。従って、ノズルブロック82を、その長さ方向に垂直な方向へ水平に移動させながら現像液を吐出した場合には、広範囲に均一に現像液が吐出され、基板G上に現像液が液盛りされる。

【0051】吐出部86のそれぞれについて、先に図5に示したように、その吐出口（吐出部86の下部開口部を指す。）付近に多孔質体を配設することが可能であるが、現像液吐出ノズル80では、ノズルブロック82の空洞下部に多孔質体83が配設されている。これにより、処理液は多孔質体83を通過する際に多孔質体83によってろ過された後に、吐出部86から吐出される。

【0052】現像液吐出ノズル80では、多孔質体83が吐出部86に近接して配設されていることから、吐出部86に液溜まりが形成されても、多孔質体83の液保持力によって液垂れが防止される。また、現像液は多孔質体83によってろ過されることから、現像液中の固形不純物が除去され、被処理体（基板）へのパーティクル等の付着が防止される。一方、ノズルブロック82を開閉可能な構造としておけば、多孔質体83が目詰まりを起こした場合であっても、交換が容易である。

【0053】さらに、現像液は、多孔質体83にろ過される際の圧損により、多孔質体83全体からほぼ均一な圧力で吐出されるために、現像液の吐出を各吐出部86から均一に行う役割をも果たす。これにより、基板処理

を全体的に均一に行うことができるようになる。つまり、多孔質体83が配設されていない場合には、送液管81に近い吐出部からより多くの現像液が吐出し易く、その結果、現像処理にむらを生じやすいが、多孔質体83の配設によりこのような問題が回避される。多孔質体83としては、前述した各種の材料を用いることができる。

【0054】図8は、図7に示されている現像液吐出ノズル80に代えて用いることができる別の現像液吐出ノズル85の形態を示す説明図であり、現像液吐出ノズル85に用いられているノズルブロック89の下部には、幅が狭められた溝部88が形成され、複数の吐出部84が、溝部88から下方に突出する形で形成されている。多孔質体87の配設は、溝部88に充填されるように、または吐出部84に充填もしくは吐出部84の吐出口を覆うようにして行うことができ、前述したノズルブロック80と同様に使用することができる。

【0055】図9は、図7中に示されているノズルブロック82に代えて用いることができるさらに別のノズルブロックの形態を示す説明図であり、このノズルブロック90では、下部にスリット状の吐出部91が形成されており、吐出部91の吐出口を塞ぐように多孔質体92が配設されている。このような構成は、前述した現像液吐出ノズル80・85の吐出部を連続的に形成したものと考えることができ、現像液吐出ノズル80・85と同様に用いることができ、また、同等の効果を奏する。

【0056】図7〜図9に示されているノズルブロック82・89・90は、一方に長い形状を有しており、また、その下部が溝形に形成され、または幅が狭められた形状となっていることから、液保持力の大きい中空系や中空系束を、ノズルブロック82・89・90の長さ方向に沿うようにして、所定深さほど充填して配設することが容易である。

【0057】図10(a)、(b)は、ノズルブロック90を用い、その内部に中空系95および中空系束96を配設した形態を示した説明図である。このような形態とした場合には、現像液を中空系95または中空系束96に形成されている空洞部97へ供給し、中空系95または中空系束96の外部へ現像液が引寄せられて排出され、さらに各吐出部から吐出される構成とすることが容易に可能である。この場合には、中空系95または中空系束96の有する液保持力および引寄せ能力を十分に活かして、処理性能の向上を図ることが可能となる。

【0058】なお、図10の形態においては、現像液を、中空系95または中空系束96が配設されていないノズルブロック90の内部空洞の上部空洞に供給し、中空系95または中空系束96の外部から内部空洞を経て、または中空系95または中空系束96の壁面を通して、再び外部に排出されるように、フィルタとして用い、吐出部91より吐出する方法を用いることもでき

る。

【0059】以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態ではレジスト塗布・現像処理システムに本発明の現像液吐出ノズルおよびこれを用いた液処理装置を適用した場合について説明したが、これに限るものではない。また、被処理基板としてLCD基板について説明してきたが、半導体ウエハ、CD基板等の他の基板についても用いることが可能である。

## 【0060】

【発明の効果】上述の通り、本発明によれば、現像液を吐出する各種のノズルの吐出部近傍に液保持力を有する多孔質体が配設されていることから、吐出終了後に、吐出口に液溜まりが形成された場合であっても、多孔質体によって液が吸引されて、液垂れが防止される。これにより、処理基板や基板を移動させる機構部材が汚染されることなく、歩留まりの向上が図られるという顕著な効果を奏する。また、液垂れの防止という観点からは、サックバック機能等の複雑な機構を取り付ける必要がなく、構造や形状の設計自由度が大きくなり、また、製造コストも抑えることが可能となる利点もある。さらに、本発明によれば、多孔質体が現像液の通過機能をも有することから、処理液中の各種固形不純物が除去される。これにより、処理基板へのパーティクル等の付着が防止され、製品（処理基板）の品質の向上や歩留まりの向上が図られる。加えて、多孔質体を配設することにより、現像液が多孔質体から均一に吐出されることから、液処理の均質性の向上、ひいては製品の品質向上が図られる等、本発明は種々の効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の対象となる加熱処理装置が適用されるレジスト塗布・現像システムを示す平面図。

【図2】現像処理ユニット（DEV）の断面図。

【図3】現像処理ユニット（DEV）の平面図。

【図4】図2および図3に示した現像処理ユニットにおける制御系を示すブロック図。

【図5】本発明を適用した現像液吐出ノズル（リンス液吐出ノズル）の一実施形態を示す断面図および正面図。

【図6】図5記載の現像液吐出ノズルにおける多孔質体の別の配設形態を示す断面図。

【図7】本発明を適用した現像液吐出ノズル（現像液吐出ノズル）の別の実施形態を示す斜視図および断面図。

【図8】本発明を適用した現像液吐出ノズル（現像液吐出ノズル）のさらに別の実施形態を示す斜視図。

【図9】本発明を適用した現像液吐出ノズル（現像液吐出ノズル）に用いられるノズルブロックの別の実施形態を示す説明図。

【図10】本発明を適用した現像液吐出ノズル（現像液吐出ノズル）に用いられるノズルブロックのさらに別の実施形態を示す説明図。

【符号の説明】

24 a、24 b、24 c: 現像処理ユニット

41: スピンチェック

42; 回轉驅動機構

46: インナーカット

47: アウターカップ

60: リンス液吐出ノズル（処理液吐出ノズル）

61: 送液管

62: 吐出部

63: 吐出口

6.4: 多孔質体

80、85:現像液吐出ノズル

81:送液管

82、89、90；ノズルブロック

83、87、92；多孔質体

86: 叶出部

88: 清部

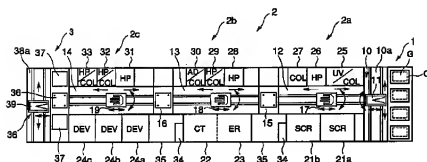
95: 中空糸

96: 中空系

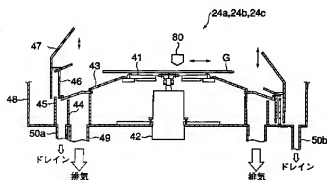
1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

10

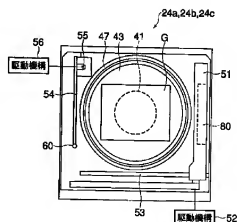
【图 1】



【图2】

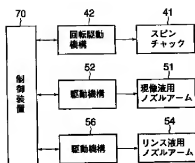


【圖3】

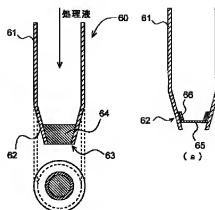




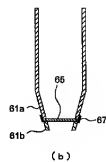
【図4】



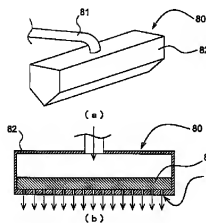
【図5】



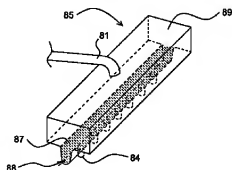
【図6】



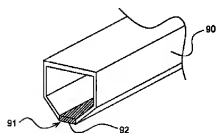
【図7】



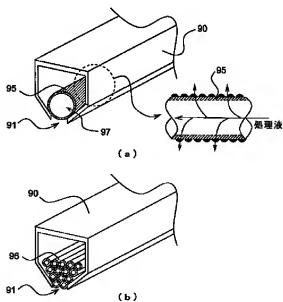
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup>                 | 識別記号  | F I            | テームト(参考)          |
|--|-------|----------------|-------------------|
| H O 1 L 21/027                           |       | H O 1 L 21/304 | 6 4 3 C 5 F 0 4 6 |
| 21/304                                   | 6 4 3 | B O 5 B 1/14   | Z                 |
| // B O 5 B 1/14                          |       | H O 1 L 21/30  | 5 6 9 C           |
| F ターム(参考) 2H096 AA25 AA27 GA02 GA29 GA31 |       |                |                   |
| 4D075 AC64 AC84 DA06 DA08 DB13           |       |                |                   |
| DC21 DC22 EA15                           |       |                |                   |
| 4F033 AA01 AA14 DA05 EA06 LA04           |       |                |                   |
| 4F041 AA05 AB01 BA12 BA15 BA34           |       |                |                   |
| BA52                                     |       |                |                   |
| 4F042 AA07 EB18                          |       |                |                   |
| 5F046 JA02 LA04                          |       |                |                   |